

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-237271

(43)公開日 平成6年(1994)8月23日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56				
12/28		8529-5K	H 0 4 L 11/ 20	1 0 2 D
		8732-5K	11/ 00	3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平5-41785

(22)出願日 平成5年(1993)2月8日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 桐山 英樹

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号

K S P R & D ビジネスパークビル 富

士ゼロックス株式会社内

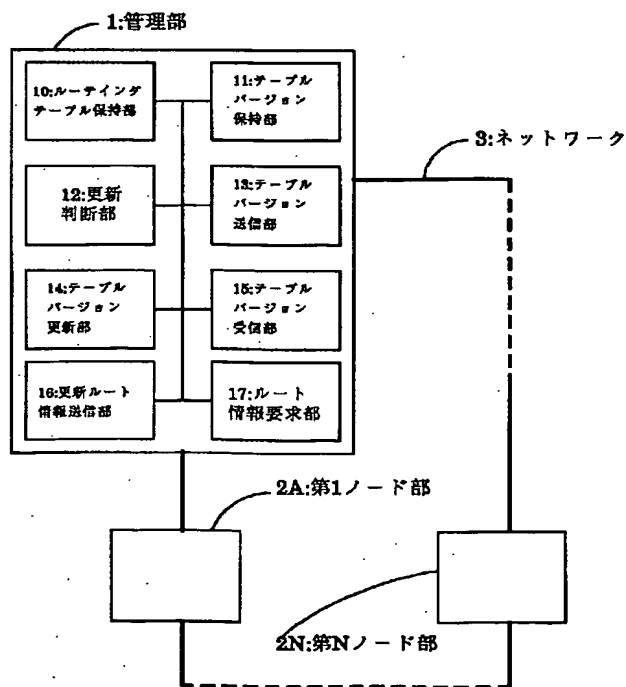
(74)代理人 弁理士 上條 光宏 (外3名)

(54)【発明の名称】 ルーティング装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 ルーティング情報について適切な更新処理を施すことを含む管理操作が可能なルーティング装置を提供する。

【構成】 ルート情報とその情報源とルート情報のバージョン識別子を対応させたルーティングテーブルを保持するルーティングテーブル保持手段10と、ルーティングテーブルのバージョン識別子を保持するテーブルバージョン保持手段11とを有し、更に、ルート情報の更新の有無を判断する更新判断手段12と、ルート情報の更新がない場合は定期的にバージョン識別子をネットワークに送信するテーブルバージョン送信手段13と、更新があった場合にバージョン識別子を更新するテーブルバージョン更新手段14とを有する。



(図1)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】ネットワークに複数接続され、前記ネットワーク接続された装置間で送受信されるデータを中継するルーティング装置において、
ルート情報と該ルート情報の情報源と該ルート情報のバージョン識別子を対応させたルーティングテーブルを保持するルーティングテーブル保持手段と、
前記ルーティングテーブルのバージョン識別子を保持するテーブルバージョン保持手段と、
を有するルーティング装置。

【請求項2】ルート情報の更新の有無を判断する更新判断手段と、
ルート情報の更新がない場合は定期的に前記ルーティングテーブルのバージョン識別子を前記ネットワークに送信するテーブルバージョン送信手段と、
ルート情報の更新があった場合に前記ルーティングテーブルのバージョン識別子を更新するテーブルバージョン更新手段と、
を有する請求項1に記載のルーティング装置。

【請求項3】前記ルート情報の更新に対応して、更新に係るルート情報を前記ネットワークに送信する更新ルート情報送信手段を更に有する、請求項2に記載のルーティング装置。

【請求項4】前記ネットワークに接続された他のルーティング情報管理装置が送信したルーティングテーブルのバージョン識別子を受信するテーブルバージョン受信手段と、
前記受信したバージョン識別子を参照して前記ルーティングテーブルを更新する必要があるか否かを判断するバージョン判断手段と、
前記バージョン判断手段による前記ルーティングテーブルを更新する必要があるとの判断に対応して、前記他のルーティング情報管理装置にルート情報を要求するルート情報要求手段と、
を有する請求項1ないし請求項3に記載のルーティング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ルーティング装置に関するものであり、特に、ある所定のネットワークシステムにおける複数のノード間での所要の通信実行のために好適なルーティング情報について、適切な更新処理を施すことを含む管理操作が可能にされたルーティング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来は、ある所定のネットワークシステムにおける複数のノード間での所要の通信実行のために好適なルーティング情報の内容が常に最新のものであるように、当該ルーティング情報を管理するための装置においては、適当な記憶手段に現に格納されているルーテ

2

ィング情報が、関連のあるネットワークシステムにおける複数のノードに対して、ある一定の時間毎に、ある所定のブロードキャストパケットを送信することによって通知されていた。そして、このブロードキャストパケットを受信した個別のノード側では、その受信内容に基づいて、例えば自己が管理するテーブル内の情報の更新のような所要の対処を実行する。ところで、適用対象としてのネットワークの規模が適正なものであるときには余り問題にはならないけれども、当該ネットワークが大規模なものになると、これを管理するためのルーティング情報も膨大になり、その結果として、前記ルーティング情報の管理装置から送出されるルーティング情報の更新のためのブロードキャストパケットも大量になり、関連のネットワークシステムにおける通信量が多くなってしまふ。また、前記のブロードキャストパケットを送出するための時間インターバルが予め定められているために、ルーティング情報に更新がなくてもそのブロードキャストが実行されることになり、それだけ無駄な通信が行われてしまふ。この種の従来の技術に関連する事項としては、例えば次のような開示がなされている。即ち、特開平2-143759号公報「ルーティング情報更新処理方式」には、ルーティング情報をブロードキャストするとともにこれを保持するルート管理装置と、前記ブロードキャストされたルーティング情報を取り込んで保持するとともにこれに基づいて通信を行う終端装置（ノード）を備えたネットワークシステムにおいて、前記終端装置（ノード）側から発行されるルーティング情報更新要求に応じて、前記ルート管理装置と終端装置（ノード）とがそれぞれに保持するルーティング情報を更新することを特徴とするルーティング情報更新処理方式が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記された従来のこの種のルーティング情報更新処理のための技術においては、適用対象としてのネットワークが大規模なものになると、これを管理するためのルーティング情報が膨大になり、このルーティング情報の管理装置から送出される当該ルーティング情報更新のために要するブロードキャストパケットも大量になり、関連のネットワークシステムにおける通信量が多くなるという問題点があった。また、前記のブロードキャストパケットを送出する時間インターバルが固定されているために、ルーティング情報に更新がなくてもそのブロードキャストが実行されることになり、それだけ無駄な通信が行われようという問題点もあった。

【0004】この発明は上記された問題点を解決するためになされたものであり、ルーティング情報の管理装置におけるルーティング情報の更新方式に工夫を施すことによって、当該ルーティング情報の更新に必要な通信量を大幅に削減することが可能にされたルーティング装置

3

を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を果たすためになされたものであり、この発明に係るルーティング装置は、ネットワーク（3）に複数接続され、前記ネットワークに接続された装置（2A～2N）間で送受信されるデータを中継するルーティング装置（1）において、ルート情報と該ルート情報の情報源と該ルート情報のバージョン識別子を対応させたルーティングテーブルを保持するルーティングテーブル保持手段（10）と、前記ルーティングテーブルのバージョン識別子を保持するテーブルバージョン保持手段（11）とを具備したことを特徴とするものである。また、この発明に係るルーティング装置は、ルート情報の更新の有無を判断する更新判断手段（12）と、ルート情報の更新がない場合は定期的に前記ルーティングテーブルのバージョン識別子を前記ネットワークに送信するテーブルバージョン送信手段（13）と、ルート情報の更新があった場合に前記ルーティングテーブルのバージョン識別子を更新するテーブルバージョン更新手段（14）とを有することを特徴とするものである。また、この発明に係るルーティング装置は、前記ルート情報の更新に対応して、更新に係るルート情報を前記ネットワークに送信する更新ルート情報送信手段（16）を更に有することを特徴とするものである。更に、この発明に係るルーティング装置は、前記ネットワークに接続された他のルーティング情報管理装置が送信したルーティングテーブルのバージョン識別子を受信するテーブルバージョン受信手段（15）と、前記受信したバージョン識別子を参照して前記ルーティングテーブルを更新する必要があるか否かを判断するバージョン判断手段（12）と、前記バージョン判断手段による前記ルーティングテーブルを更新する必要があるとの判断に対応して、前記他のルーティング情報管理装置にルート情報を要求するルート情報要求手段（17）とを有することを特徴とするものである。

【0006】

【作用】この発明に係るルーティング装置においては、適用されるルーティング情報に変更がない場合に、関連している管理装置を識別するための情報と該当のルーティング情報のバージョンだけを必要な箇所に通知するだけで済み、それだけネットワークシステムにかかる情報の負荷が軽減されるという利点がある。また、この発明に係るルーティング装置においては、ルーティング情報の管理のために使用されるパケットの個数が減少するとともに、当該パケットのサイズも小さくされる。かくして、ネットワークシステムにかかる情報の負荷が更に軽減されるという利点がある。

【0007】

【実施例】図1は、この発明の実施例であるルーティング装置を説明するためのシステム構成図である。この図

4

1において、後述の管理部1とともに、いずれも同じ形式の第1ノード部2A、・・・第Nノード部2Nが、ある所定のネットワーク3の適所に接続されている。ここで前記管理部1についてみると、これには以下の諸手段が設けられている。即ち、ネットワーク内で伝送されるデータに関するルート情報と、該ルート情報の情報源（発信元）と、該ルート情報のバージョン識別子とを対応させて格納したルーティングテーブルを保持するルーティングテーブル保持部10、前記ルーティングテーブルのバージョン識別子を保持するテーブルバージョン保持部11、ルート情報の更新の有無を判断することに加えて、受信したバージョン識別子を参照することにより前記ルーティングテーブルを更新する必要がある有無を判断する機能をも備えた更新判断部12、ルート情報の更新がない場合は定期的に前記ルーティングテーブルのバージョン識別子を前記ネットワークに送信するテーブルバージョン送信部13、ルート情報の更新があった場合に前記ルーティングテーブルのバージョン識別子を更新するテーブルバージョン更新部14、前記ネットワークに接続された他のルーティング情報管理装置（1以外の図示されていない装置）が送信したルーティングテーブルのバージョン識別子を受信するテーブルバージョン受信部15、前記ルート情報の更新に対応して、更新に係るルート情報を前記ネットワークに送信する更新ルート情報送信部16、および、前記更新判断部12による前記ルーティングテーブルを更新する必要があるとの判断に対応して、前記他のルーティング情報管理装置にルート情報を要求するルート情報要求部17等が設けられている。

【0008】図2は、この発明の実施例であるルーティング装置が適用されるネットワークのシステム構成図である。この図2において、例えば、ルーティングを管理するための管理装置R11は終端装置（ノード）E11およびE12と関連して第1のネットワークNet-Aを構成している。この管理装置R11は終端装置（ノード）E21とも関連して第2のネットワークNet-Bを構成している。管理装置R12は終端装置（ノード）E22と関連して第3のネットワークNet-Cを構成している。そして、管理装置R21は終端装置（ノード）E31と関連して第4のネットワークNet-Dを構成している。

【0009】図3は、上記実施例の主要な動作であるルーティング情報処理の態様を説明するためのフローチャートである。この図3において、ある所定のネットワークにおける関連の管理装置および終端装置（ノード）が起動され（S30）、それぞれに対応して設けられたテーブル（図示されない）の初期化がなされる（S31）。これに次いで、関連の管理装置からは、現に保持しているバージョンを含む全てのルーティング情報が終端装置（ノード）側にブロードキャストされる（S3

5

2)。これに続けて、前記関連の管理装置に設けられたブロードキャストタイマT（図示されない）がセットされて（S33）から、即ち、前記タイマTがある所定の初期値に設定されて起動してから、ルーティング情報の更新原因の有無のいかに判定される（S34）。この判定の結果が「なし」であったときには、前記ブロードキャストタイマTのタイムアウトのいかに判定される（S35）。そして、この判定の結果がYESであったときには、ある所定の時間インターバル内にルーティング情報の更新が生じなかったものとして、ルーティング情報を全て送出することなく、対応の（ルーティング）テーブルのヘッダとしてのバージョン番号に関する情報だけがブロードキャストされる（S36）。これに対して、前記ステップS34における判定の結果が「あり」であったときには、対応するテーブルの内容が更新され（S37）、これに続けて、関連するルーティング情報の全てがブロードキャストされる（S38）。そして、ブロードキャストタイマTがリセットされ（S39）てから、先のステップS34に戻ることになる。このステップS39における「タイマTのリセット」について述べると、前記タイマTが既に起動しているときに、

「1」タイマTを初期値に設定して；「2」該タイマTを再起動する；という処理を施すことを表している。なお、前記されたステップS34においては、ルーティングテーブルの内容に更新が生じたときに前記ルーティングテーブルについて所要の更新を実行し、これに対応するタイミングでルーティング情報のブロードキャストを実行するようにされているが、このようなタイミングに依存することなく、セットされたブロードキャストタイマTがタイムアウトにされるタイミングで、前記ルーティング情報のブロードキャストを実行することも可能である。

【0010】図4は、上記実施例において用いられるルーティング・テーブルの管理項目の例示図である。この図4において、「net」は、送信対象となるネットワークの番号を表すものである；「delay」は、送信対象となるネットワークまでの距離を表すものである；「router」は、情報元の管理装置の識別子を表すものである；そして、「version」は、対象とする情報のバージョンを表すものである。

【0011】図5は、上記実施例に係る管理装置R11において用いられるルーティング情報管理テーブルの内容の例示図である。この図5において、送信対象としてのネットワーク「net」が第1のネットワークであるNet-Aについてみると、前記管理装置R11がこの第1のネットワークであるNet-Aに属していることから、当該ネットワークまでの距離「delay」は0である。また、情報元の管理装置の識別子に相当する

「router」は、当該管理装置R11がNet-Aに属していることから、「Local」として表され

6

る。そして、管理装置R11に係わるルーティング情報のバージョンに相当する「version」は、例えば過去1回の更新があったとして1であるものとされる。いま、前記図4に例示されているテーブルの内容が、管理装置R11から関連の終端装置（ノード）に送出されたとすると、それぞれのノードにおいては、前記受け入れたテーブルの内容の（router, version）の対からそれぞれのルーティング情報管理テーブルにおけるバージョンのいかにチェックし、（例えば、バージョンにおける値に変化が生じていることにより）更新が生じていたことが認められたときには、該当のテーブルの内容を更新するようにされる。

【0012】図6は、上記実施例におけるルーティング情報の例示図である。この図6において、ヘッダ部を構成するものは「router」および「version」であり、前者の「router」は、ある所定のネットワークに直属しているか否かによって、「Local」または「Remote」として表され得るものである。また、後者の「version」は、関連するルーティング情報に係わる更新の履歴（例えば、更新の回数）を表すものであり、過去4回の更新があったとすると「4」として表され得るものである。また、情報部を構成するものは「net」および「delay」であり、ある所定の管理装置からみたときの送信対象となるネットワークについて、その番号およびそこまでの距離を順次に表すようにされている。なお、この図6において、ヘッダ部から「router」なる項目を削除することもできる。この発明の実施例において実行する通信のタイプにはコネクションレス型のものとコネクション型のものがあるが、前者であるコネクションレス型の通信によるときには、該当するパケットの発信元アドレスに基づいて前記の「router」部に該当する情報を取得することができる。また、後者であるコネクション型の通信によるときには、前記の発信元アドレスは予め所要の箇所に知らされている。このために、前記いずれの型の通信によるときでも、ヘッダ部から「router」なる項目を削除することにより支障が生じることはない。

【0013】図7は、上記実施例の別の主要な動作であるルーティング情報処理の態様を説明するためのフローチャートである。この図7において、ある所定のネットワークにおける関連の管理装置および終端装置（ノード）が起動され（S701）、それぞれに対応して設けられたテーブル（図示されない）の初期化がなされる（S702）。これに次いで、関連の管理装置からは、現に保持しているバージョンを含む全てのルーティング情報（前記の図6を参照）が終端装置（ノード）側にブロードキャストされる（S703）。これに続けて、前記関連の管理装置に設けられたブロードキャストタイマT（図示されない）がセットされて（S704）から、

7

ルーティング情報用のパケットの受信があったか否かの判定がなされる(S705)。この判定の結果がNOであったときには、前記ブロードキャストタイマTのタイムアウトのいかに判定される(S706)。そして、この判定の結果がYESであったときには、ある所定の時間インターバル内にルーティング情報の更新が生じなかったものとして、ルーティング情報を全て送出することなく、対応の(ルーティング)テーブルのヘッダとしてのバージョン番号に関する情報だけが定期的な通知パケットとしてブロードキャストされる(S707)。これに対して、前記ステップS705における判定の結果がYESであったときには、対象のパケットが定期的な通知パケットであるか否かの判定がなされる(S708)。この判定の結果がYESであったときには、これに続けて現に関連しているバージョンに一致性があるか否かの判定がなされる(S709)。この判定の結果がNOであったときには、前記定期的な通知パケットの送信元に対して更新情報に関する所定の問い合わせがなされる(S710)。そして、これに続けて応答パケットの受信がなされ(S711)てから、対応するテーブルの内容が更新され(S712)、これに次いで、関連するルーティング情報の中の更新されたもの(図8を参照)だけがブロードキャストされる(S713)。そして、ブロードキャストタイマTのリセットがなされ(S714)てから、先のステップS705に戻ることになる。なお前記のステップ708等に関連する定期的な通知パケットの送出において、関連の情報に関する現在のバージョンとその直前のバージョンとの間の差分だけを通知パケットとして送出することにより、より短い情報をもつて的確な通知をすることが可能になる。

【0014】図9は、前記図7における上記実施例の別の主要な動作であるルーティング情報処理の態様に関連して、該ルーティング情報の更新処理を説明するために好適な例示図である。その中の図9のA[ルーティング情報源ポインタテーブル]において、例えばその第1列についてみると、情報元の管理装置(router)であるR1がキーにされており、対応のバージョン(version)は1であり、また、対応のポインタ(pointer)はp0であるとされている。そして、図9のB[ルーティング情報管理テーブル]は、例えば前記管理装置(router)であるR1の持つルーティング情報管理テーブルの内容を示す図である。前記図9のAにおけるポインタ(pointer)の中のp0によって、この図9のBにおける第1列が指定されたとする。なお、この図9のBの前記第1列においては、送信対象となるネットワークの番号(net番号)はNet-A、該当のネットワークまでの距離(delay)は0であり、対応のポインタ(pointer)はaddrp1であるとされている。これに次いで、前記のポインタ(pointer)であるaddrp1によって、

8

図9のBにおける第4列が指定されたとする。なお、この図9のBの前記第4列においては、送信対象となるネットワークの番号(net番号)はNet-D、該当のネットワークまでの距離(delay)は2であり、対応のポインタ(pointer)はaddrp3であるとされている。更にこれに続けて、前記のポインタ(pointer)であるaddrp3によって、図9のBにおける第6列が指定されたとする。なお、この図9のBの前記第6列においては、送信対象となるネットワークの番号(net番号)はNet-H、該当のネットワークまでの距離(delay)は7であり、対応のポインタ(pointer)部分はブランクにされている。このようにして、始めの更新対象としてのネットワークの番号(net番号)が例えばNet-Aであるとして、これに関連するaddrp1なるポインタ(pointer)によって所要の部位を指定することにより、これに次いで情報の更新を必要とする箇所に相当するネットワークの番号(net番号)を(ここでの例では、Net-Dとして)確認することができる。なお、ある所定の番号のネットワークに後続するネットワークの番号(net番号)が存在しない場合には、例えば図9のBにおける第3列で示されているように、対応のポインタ(pointer)をNULLとすることによって、その旨を表示することができる。かくして、この図9の例によれば、ルーティングテーブルを2個のテーブルに分割しておき、ある所定のポインタ情報をもって両者を関連させることにより、ルーティング情報の更新がそれだけ迅速に実行されることになる。

【0015】図10は、上記実施例の更に別の主要な動作であるルーティング情報処理の態様を説明するためのフローチャートである。この図10において、ある所定のネットワークにおける関連の管理装置および端末装置(ノード)が起動され(S1001)、それぞれに対応して設けられたテーブル(図示されない)の初期化がなされる(S1002)。これに次いで、関連の管理装置からは、現に保持しているバージョンを含む全てのルーティング情報(前記の図6を参照)が端末装置(ノード)側にブロードキャストされる(S1003)。これに続けて、前記関連の管理装置に設けられた情報の更新タイマT(図示されない)がセットされて(S1004)から、ルーティング情報用のパケットの受信であるか否かの判定がなされる(S1005)。この判定の結果がNOであったときには、前記更新タイマTのタイムアウトのいかに判定される(S1006)。そして、この判定の結果がYESであったときには、ルーティング情報を全て送出することなく、対応の(ルーティング)テーブルのヘッダとしてのバージョン番号に関する情報だけが問い合わせパケットとして送信される(S1007)。ここで送信される情報は、前記図6のパケットにおけるヘッダ部分だけである。そして、これに続く

て応答パケットの受信がなされる（S1008）。これに対して、前記ステップS1005における判定の結果がYESであったときには、前記受信されたルーティング情報用のパケットが新規な管理装置からのものであるか否かの判定がなされる（S1009）。この判定の結果がNOであったときには、これに続けて現に関連しているバージョンに一致性があるか否かの判定がなされる（S1010）。この判定の結果がNOであったときには、関連の管理装置等の所定の手段に対して更新情報に関する所要の問い合わせがなされ（S1011）、これに次いで応答パケットの受信がなされ（S1012）てから、関連のあるテーブルの内容が更新される（S1013）。これに対して、前記ステップS1009における判定の結果がYESであったときには、前述のステップS1010～S1012はスキップされて、ステップS1013におけるテーブル内容の更新が実行され、これに続けて、所定のバージョンの更新がなされ（S1014）、更新用のタイマTのリセットがなされ（S1015）てから、先のステップS1005に戻るようになる。

【0016】

【発明の効果】以上説明されたように、この発明に係るルーティング装置によれば、例えば適用されるルーティング情報に変更がない場合に、関連している管理装置を識別するための情報と該当のルーティング情報のバージョンだけを必要な箇所に通知するだけで済み、それだけネットワークシステムにかかる情報の負荷が軽減されるという効果が奏せられる。また、この発明にルーティング装置においては、ルーティング情報の管理のために使用されるパケットの個数が減少するとともに、当該パケットのサイズも小さくされたために、ネットワークシステムにかかる情報の負荷が更に軽減されるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例であるルーティング装置を説明するためのシステム構成図である。

【図2】この発明の実施例であるルーティング装置が適用されるネットワークのシステム構成図である。

【図3】上記実施例の主要な動作であるルーティング情報処理の態様を説明するためのフローチャートである。

【図4】上記実施例において用いられるルーティング・テーブルの管理項目の例示図である。

【図5】上記実施例に係る管理装置R11において用いられるルーティング情報管理テーブルの内容の例示図である。

【図6】上記実施例におけるルーティング情報の例示図である。

【図7】上記実施例の別の主要な動作であるルーティング情報処理の態様を説明するためのフローチャートである。

【図8】上記実施例において、関連するルーティング情報の中の更新されたものの例示図である。

【図9】前記図7における上記実施例の別の主要な動作であるルーティング情報処理の態様に関連して、該ルーティング情報の更新処理を説明するために好適な例示図である。

【図10】上記実施例の更に別の主要な動作であるルーティング情報処理の態様を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

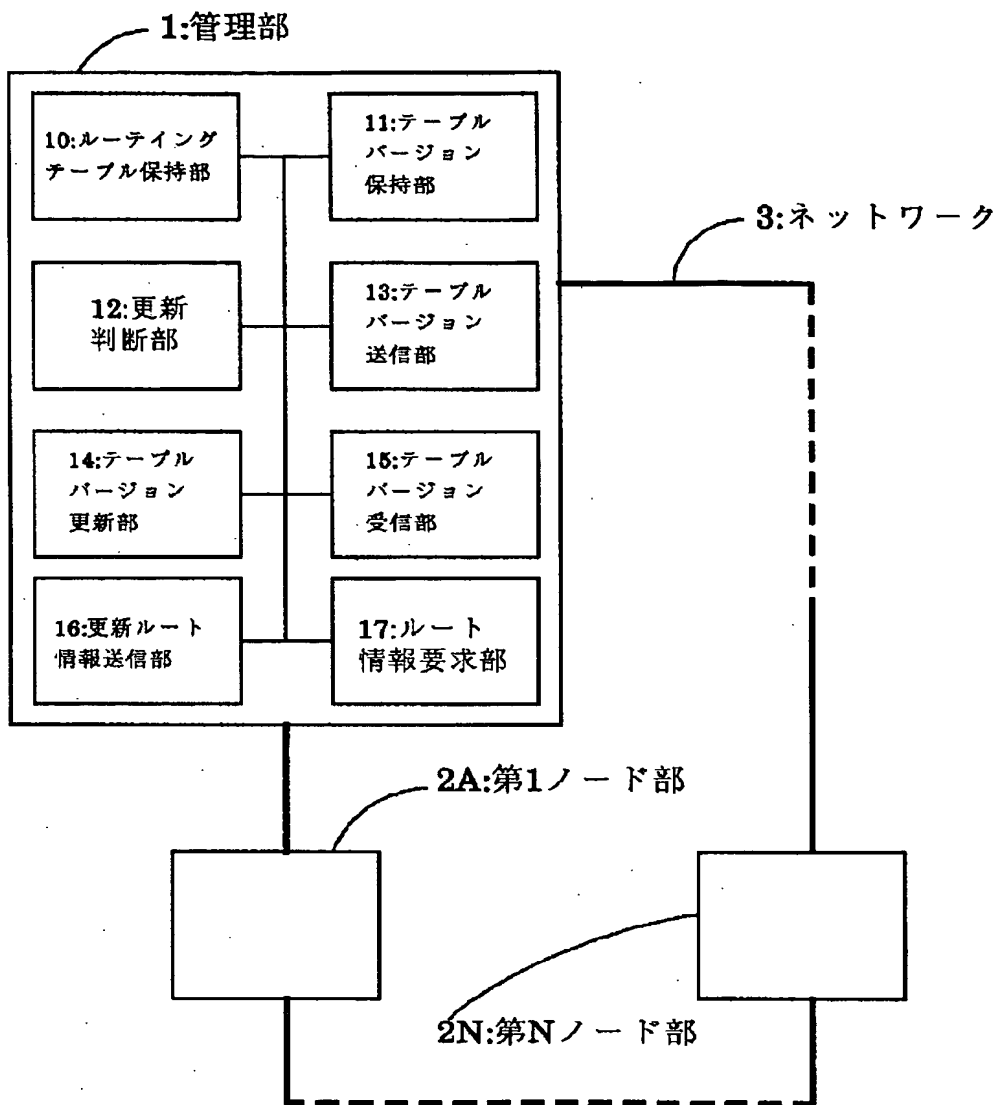
1ー管理部；2A～2Nー第1～第Nノード部；3ーネットワーク；10ールーティングテーブル保持部；11ーテーブルバージョン保持部；12ー更新判断部；13ーテーブルバージョン送信部；14ーテーブルバージョン更新部；15ーテーブルバージョン受信部；16ー更新ルート情報送信部；17ールート情報要求部。

【図5】

(図5)

net	delay	router	version
Net-A	0	Local	1
Net-B	0	Local	1
Net-C	1	R ₁₂	3
Net-D	1	R ₂₁	2

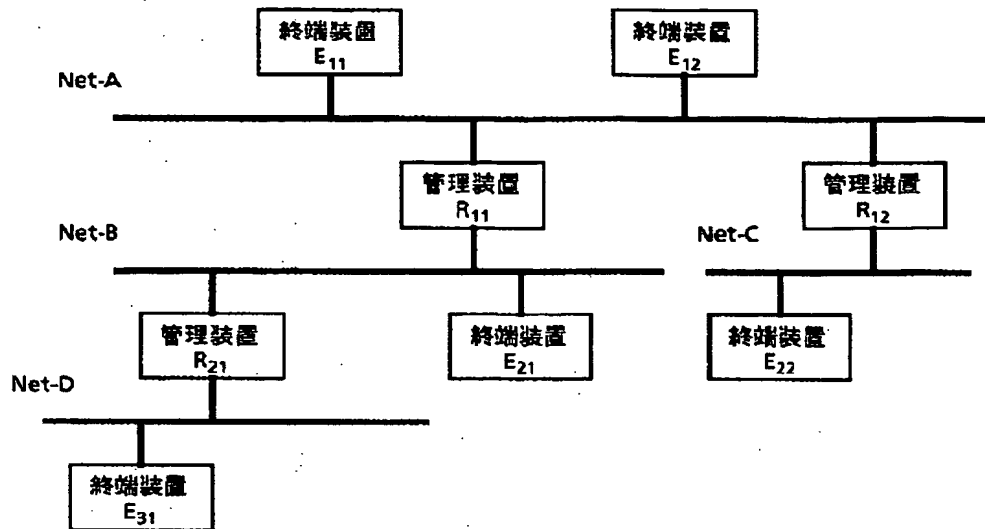
【図1】



(図1)

【図2】

(図2)



【図4】

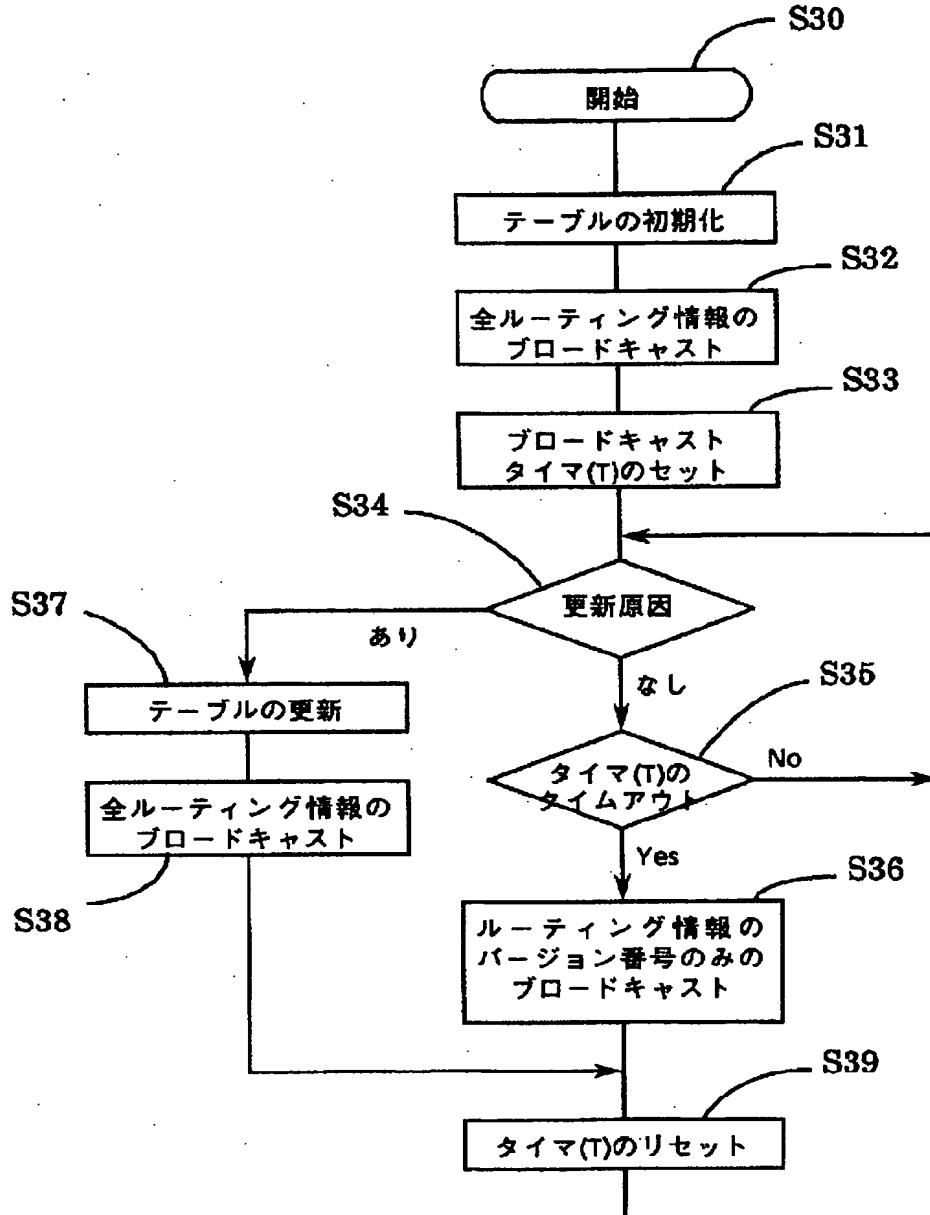
ルーティング・テーブルの各ルートごとに記憶する項目

net	送信対象となるネットワークの番号
delay	送信対象となるネットワークまでの距離
router	情報元の管理装置識別子
version	情報のバージョン

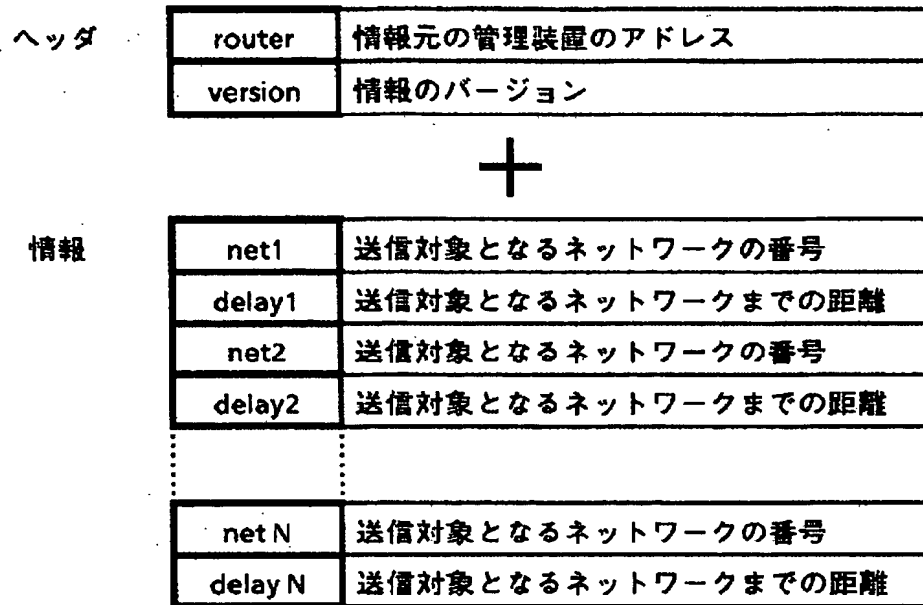
(図4)

【図3】

(図3)

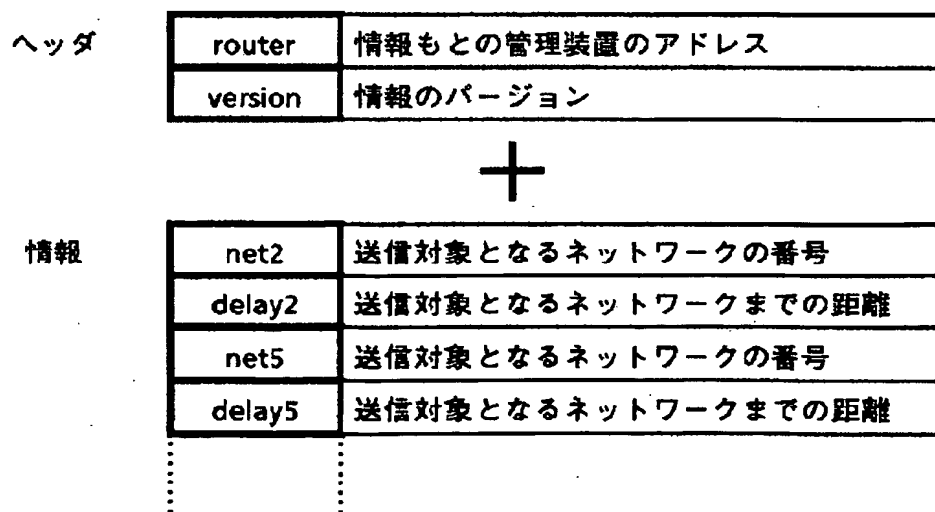


【図6】



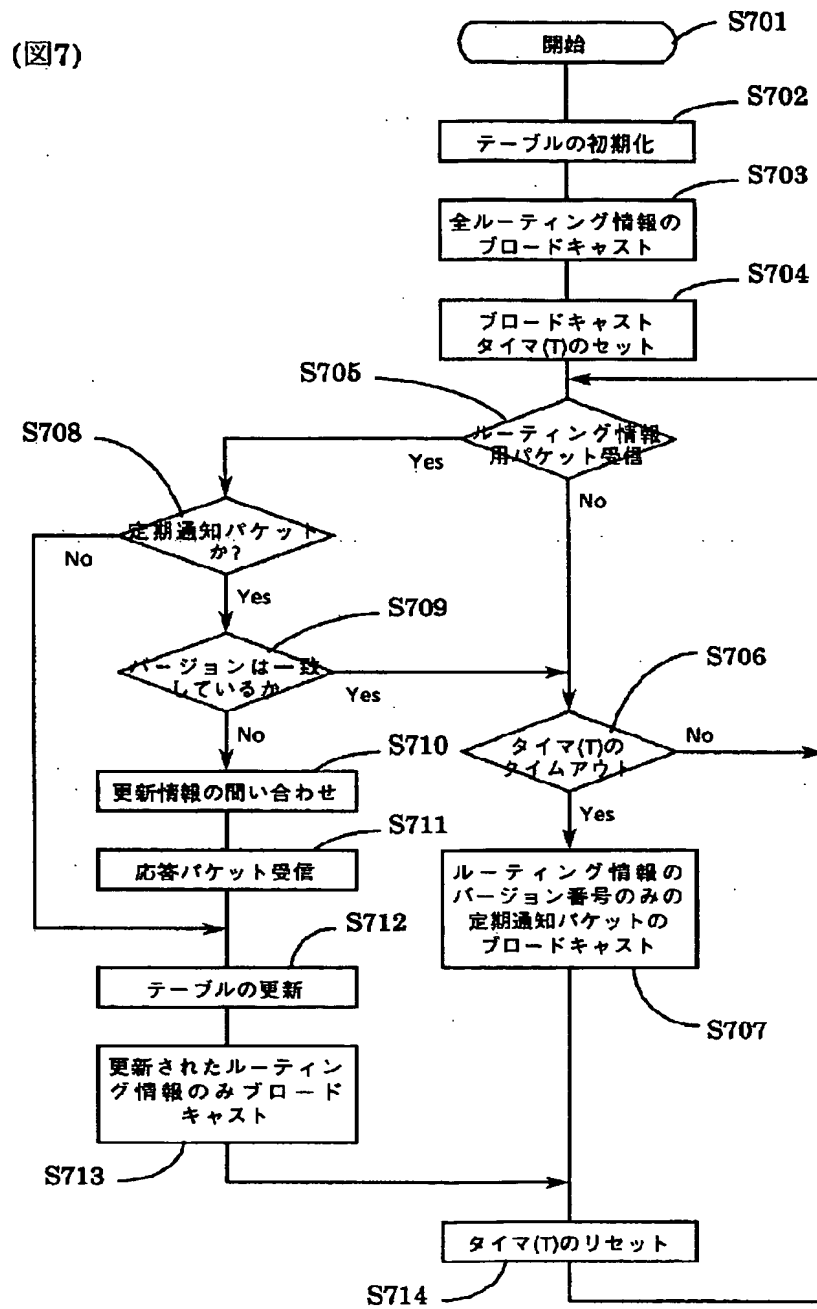
(図6)

【図8】



(図8)

【図7】



【図9】

A:ルーティング情報源ポインタテーブル

router	version	pointer
R1	1	p0
R2	5	p1
R3	2	p2
R4	1	p3

B:ルーティング情報管理テーブル

	net番号	delay	pointer
p0	Net-A	0	addrp1
	Net-B	0	addrp2
addrp1	Net-C	1	NULL
	Net-D	2	addrp3
addrp3	Net-G	5	
	Net-H	7	

(図9)

【図10】

